

10/516416

**Friction wheel separator for separating sheetlike items**

DT09 Rec'd PCT/PTO 02 DEC 2004

Patent Number: ☐ US2003107165  
Publication date: 2003-06-12  
Inventor(s): WAGNER ALOIS (DE); WERNER FRANK (DE)  
Applicant(s):  
Requested Patent: ☐ DE10008135  
Application Number: US20020203636 20021120  
Priority Number(s): DE20001008135 20000222  
IPC Classification: B65H3/06  
EC Classification: B65H3/06F, B65H3/52B2  
Equivalents: AU4645301, ☐ EP1259445, ☐ WO0162639

**Abstract**

A friction wheel singler is proposed for singling sheet material, in particular bank notes, comprising sheet magazine 5 for receiving stack of sheets 1, singling cylinder 2 having one or more friction elements 4 for contacting and conveying sheet 1a to be singled out of the magazine, and retaining device 3 forming with singling cylinder 2 singling gap 7 through which sheets 1a to be singled out of the magazine are conveyed one by one, retaining device 3 having one or more friction areas 3a for contacting sheets 1a to be singled out of magazine 5. Friction elements 4 of singling cylinder 2 and friction areas 3a of retaining element 3 have the same friction material, whereby different frictional forces transferred to sheet 1a by singling cylinder 2, on the one hand, and retaining device 3, on the other hand, are obtained by selecting the contact area between friction elements 4 of singling cylinder 2 and sheet 1a to be singled to be substantially larger than the contact area between friction areas 3a of retaining element 3 and sheet 1a to be singled. Any further contact areas of retaining device 3 and/or singling cylinder 2 with the sheet to be singled have a substantially lower coefficient of friction than the friction material of friction elements 4 of singling cylinder 2 and friction areas 3a of retaining element 3. According to a special aspect of the invention, it is proposed that the sheet material is deposited in sheet magazine 5 on driven feed rolls 11 to 14 to guarantee a reliable supply of sheets to be singled to singling gap 7 regardless of the stack height

Data supplied from the esp@cenet database - I2

**BEST AVAILABLE COPY**



21 Aktenzeichen: 100 08 135.5  
22 Anmeldetag: 22. 2. 2000  
43 Offenlegungstag: 23. 8. 2001

71 Anmelder:  
Giesecke & Devrient GmbH, 81677 München, DE

72 Erfinder:  
Werner, Frank, 81737 München, DE; Wagner, Alois,  
82140 Olching, DE

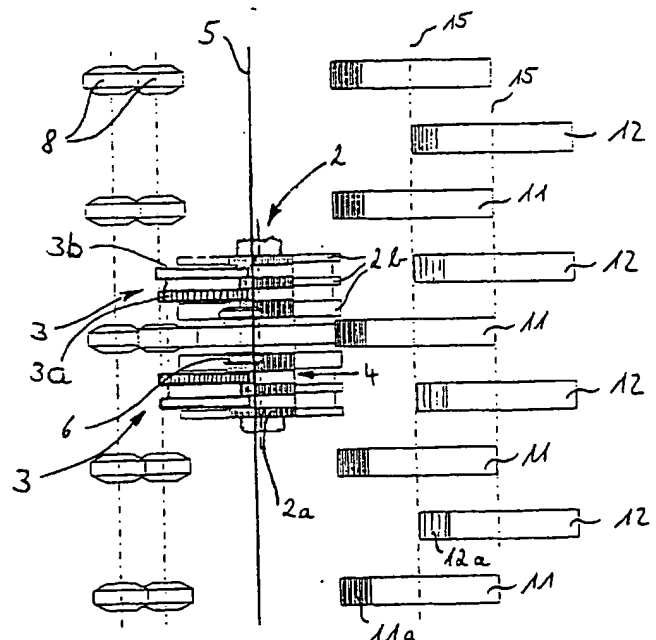
56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

DE	33 48 129 C2
DE	32 28 528 C2
DE	28 49 857 B2
DE	24 24 360 B2
DE	24 01 530 B2
DE	42 25 086 A1
DE	38 05 520 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

54 Reibradvereinzelner zum Vereinzelnden Blattgut

57 Es wird ein Reibradvereinzelner zum Vereinzelnden Blattgut, insbesondere von Banknoten, vorgeschlagen, umfassend einen Blattgutspeicher 5 zum Aufnehmen eines Blattgutstapels 1, eine Vereinzelerwalze 2, die zur Kontaktierung und Förderung eines aus dem Blattgutspeicher zu vereinzelnden Blatts 1a ein oder mehrere Reibelemente 4 aufweist, und eine Rückhalteeinrichtung 3, die mit der Vereinzelerwalze 2 einen Vereinzelungsspalt 7 bildet, durch den die zu vereinzelnden Blätter 1a aus dem Blattgutspeicher 5 nacheinander gefördert werden, wobei die Rückhalteeinrichtung 3 zur Kontaktierung der aus dem Blattgutspeicher zu vereinzelnden Blätter 1a ein oder mehrere Reibbereiche 3a aufweist. Die Reibelemente 4 der Vereinzelerwalze 2 und die Reibbereiche 3a des Rückhalteelements 3 weisen das gleiche Reibmaterial auf, wobei unterschiedliche auf das zu vereinzelnde Blatt 1a übertragene Reibkräfte von der Vereinzelerwalze 2 einerseits und der Rückhalteeinrichtung 3 andererseits dadurch erreicht werden, daß der Kontaktbereich zwischen den Reibelementen 4 der Vereinzelerwalze 2 und einem zu vereinzelnden Blatt 1a wesentlich größer gewählt wird, als der Kontaktbereich zwischen den Reibbereichen 3a des Rückhalteelements 3 und dem zu vereinzelnden Blatt 1a. Etwaige weitere Kontaktbereiche der Rückhalteeinrichtung 3 und/oder der Vereinzelerwalze 2 mit dem zu vereinzelnden Blatt haben einen wesentlich geringeren Reibwert als das Reibmaterial der Reibelemente 4 der Vereinzelerwalze 2 und der ...



Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Reibradvereinzzler zum Vereinzelnden von Blattgut, insbesondere Banknoten, umfassend einen Blattgutspeicher zum Aufnehmen eines Blattgutstapels, eine Vereinzelungseinrichtung mit einer Vereinzzlerwalze, die zur Kontaktierung und Förderung eines aus dem Blattgutspeicher zu vereinzelnden Blatts ein oder mehrere Reibelemente aufweist, und eine Rückhalteeinrichtung, die mit der Vereinzzlerwalze einen Vereinzzlerspalt bildet, durch den zu vereinzelnde Blätter aus dem Blattgutspeicher nacheinander gefördert werden, wobei die Rückhalteeinrichtung zur Kontaktierung der aus dem Blattgutspeicher zu vereinzelnden Blätter ein oder mehrere Reibbereiche aufweist.

Reibradvereinzzler werden eingesetzt, um Blattgutstapel, beispielsweise Banknotenbündel, in Quer- oder Längsrichtung zügig zu vereinzzeln, so daß die vereinzzelte Banknote einer Sensorik zugeführt werden kann, die die Echtheit, die qualitative Beschaffenheit, den Wert oder andere charakteristische Eigenschaften der Banknote bestimmt.

Reibradvereinzzlern liegt das Prinzip zugrunde, daß eine Vereinzzlerwalze an der Oberfläche beispielsweise einer Banknote eines Banknotenstapels angreift, wobei diese speziell kontaktierte Banknote reibungsbedingt durch Rotation der Vereinzzlerwalze in eine Transportrichtung gefördert wird, während die übrigen Banknoten des Banknotenstapels durch eine Rückhalteeinrichtung zurückgehalten werden. Die Rückhalteeinrichtung und die Vereinzzlerwalze bilden zu diesem Zweck einen Vereinzzlerspalt, durch den die Banknote gefördert wird. Die Rückhalteeinrichtung kann dabei geringfügig in Nuten der Vereinzzlerwalze eingreifen, wobei die Eingriffstiefe einstellbar ist. Um sicherzustellen, daß die von der Vereinzzlerwalze kontaktierte Banknote gefördert wird und die übrigen Banknoten des Banknotenstapels zurückgehalten werden, muß auf die Banknote im Vereinzzlerspalt von der Vereinzzlerwalze eine höhere Kraft ausgeübt werden als von der Rückhalteeinrichtung auf der gegenüberliegenden Seite des Vereinzzlerspalts. Daher ist die Vereinzzlerwalze üblicherweise mit Reibelementen versehen, deren Reibbeläge einen wesentlich höheren Reibkoeffizienten aufweisen, als die entsprechenden Reibbeläge der Rückhalteeinrichtung, wobei das Reibwertverhältnis beispielsweise etwa 2 : 1 beträgt.

Nachteilhaft stellt sich dar, daß die unterschiedlichen Reibmaterialien der Vereinzzlerwalze und der Rückhalteeinrichtung teilweise sehr unterschiedliches Betriebsverhalten aufweisen, beispielsweise in Bezug auf Beständigkeit gegen Umwelteinflüsse, Feuchtigkeitsaufnahme, Temperaturkoeffizient, Alterung und Verschleißfestigkeit. Dies kann zu unterschiedlichen Standzeiten führen und beeinflusst das Reibverhältnis, was zu Vereinzzlungsfehlern bis hin zu Doppelabzug führen kann, d. h. es wird mehr als ein Blatt von der Vereinzzlerwalze erfaßt.

Vereinzzlungsfehler können auch aus anderen Gründen auftreten. So ist es üblich, daß der Blattgutstapel in dem Blattgutspeicher auf einer Auflageplatte aufliegt, wobei aus dem in Blattguttransportrichtung vorderen Bereich der Auflageplatte auf einer gemeinsamen Achse angeordnete Vorschubrollen nach Art eines "Hoppers" herausragen. Diese Vorschubrollen kontaktieren die Unterseite des untersten Blatts des Blattgutstapels, wodurch der Blattgutstapel in diesem Bereich von der Auflageplatte abgehoben wird, und fördern das unterste Blatt bzw. den Blattgutstapel der Vereinzzlungseinrichtung zu. Dabei kommt es gelegentlich zu Vereinzzlungslücken, wenn beispielsweise das Blattgut besonders groß und der Blattgutstapel besonders schwer ist (dann wird die Reibkraft zwischen Blattgutstapel und Auflageplatte zu groß) oder wenn das oder die letzten zu verein-

zelnden Blätter aufgrund der Blattwölbung nicht oder nur unvollständig von den Vorschubrollen erfaßt werden.

Vereinzzlungsfehler treten gehäuft auf, wenn Blattgutstapel mit Blättern unterschiedlicher Art und Qualität vereinzzelt werden, beispielsweise Banknotenstapel mit gebrauchten Banknoten unterschiedlichster Stückelung.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, einen Reibradvereinzzler zum Vereinzzeln von Blattgut, insbesondere von gemischtformatigen Banknoten in schlechtem Zustand, zur Verfügung zu stellen, bei dem die Gefahr von Vereinzzlungsfehlern gering ist.

Gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung wird ein Reibradvereinzzler vorgeschlagen, der auch nach längerer Betriebsdauer und bei unterschiedlichsten Umgebungsbedingungen zuverlässig vereinzzelt.

Gemäß einem Zweiten Aspekt der Erfindung wird ein Reibradvereinzzler vorgeschlagen, bei dem der Vorschub der zu vereinzzelnden Blätter zur Vereinzzlerwalze unabhängig von der Anzahl und dem Zustand der im Blattgutspeicher enthaltenen Blätter zuverlässig gewährleistet wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen Reibradvereinzzler mit den Merkmalen gemäß den nebengeordneten Ansprüchen gelöst. In davon abhängigen Ansprüchen sind vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung angegeben.

Gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung weisen die Reibelemente der Vereinzzlerwalze und die Reibbereiche der Rückhalteeinrichtung das gleiche Reibmaterial auf bzw. Reibmaterial mit gleichem Reibwert. Dadurch wird erreicht, daß Verschleißfestigkeit, Umweltbeständigkeit, Feuchtigkeitsaufnahme, Temperaturendeckungskoeffizient, Alterung und dergleichen jeweils übereinstimmen, so daß das Reibverhältnis der Reibmaterialien von solchen Parametern unbeeinflusst bleibt und die Standzeit des Reibradvereinzzlers bei gleichbleibender Vereinzzlungsqualität steigt.

Um trotz der Verwendung des im wesentlichen gleichen Reibmaterials sicherzustellen, daß die auf das zu vereinzzelnde Blattgut wirkende Kraft der Vereinzzlerwalze ausreichend weit über der von der Rückhalteeinrichtung ausgeübten Kraft liegt, ist desweiteren vorgesehen, daß der Kontaktbereich – sei er flächenförmig oder linienförmig – zwischen dem Blattgut und den Reibelementen der Vereinzzlerwalze wesentlich größer ist, als der Kontaktbereich zwischen dem Blattgut und den Reibbereichen der Rückhalteeinrichtung. Der Begriff Kontaktbereich soll dabei im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung so verstanden werden, daß durch eine Überschneidung von Vereinzzlerwalze zu Rückhalteeinrichtung auf das zu vereinzzelnde Blattgut eine senkrechte Vereinzzlerkraft sowie eine senkrechte gleiche Kraft von Vereinzzlerwalze und Rückhalteeinrichtung ausgeübt wird, die zu Vereinzzler- bzw. Rückhaltekraft entsprechend der Reibwerte des Reibmaterials und der dabei wirksamen Fläche des Reibmaterials führt. Vorzugsweise wird die Hälfte der Fläche der Rückhalteeinrichtung durch ein Material mit vernachlässigbar geringem Reibwert gebildet. Das Verhältnis der jeweiligen aktiven Fläche mit Reibmaterial liegt dann bei etwa 2 : 1. Dieses Verhältnis bestimmt wegen der im wesentlichen gleichen Reibmaterialien gleichzeitig das Verhältnis der Reibkräfte zwischen Vereinzzlerwalze und Rückhalteeinrichtung, und zwar unabhängig von dem Zustand oder Alter des Reibmaterials.

Der Einfluß etwaiger weiterer Kontaktbereiche zwischen Rückhalteeinrichtung und/oder Vereinzzlerwalze einerseits und dem zu vereinzzelnden Blattgut andererseits wird dadurch gering gehalten, daß solche weiteren Kontaktbereiche mit einem wesentlich geringeren Reibwert ausgestattet sind, als die Bereiche der Rückhalteeinrichtung und Vereinzzlerwalze mit Reibmaterial. Vorzugsweise bestehen die Oberflächen der Rückhalteeinrichtung und Vereinzzlerwalze in sol-

chen weiteren Kontaktbereichen mit glattem Metall, glattem Kunststoff oder einem anderen glatten Material, so daß der Reibeinfluß dieser weiteren Kontaktbereiche vernachlässigbar klein ist gegenüber der Bereiche mit Reibmaterial auf das zu vereinzeln Blattgut ausgeübten Reibungskräften.

Im Zusammenhang mit einer synchronen Vereinzelung des Blattguts, das heißt einer Vereinzelung des Blattguts in definierten Abständen zwischen aufeinanderfolgenden vereinzelt Blättern, sind die Reibelemente der Vereinzlerwalze als Reibsegmente nur über einen begrenzten Umfang der Vereinzlerwalze ausgebildet. Das Blattgut wird dadurch lediglich dann vereinzelt, wenn die Reibsegmente mit dem Blattgut im Vereinzlerspalt in Berührung kommen. Denn nur dann liegt die von der Vereinzlerwalze auf die zu vereinzeln Banknote aufgebrachte Reibkraft über der Reibkraft der Rückhalteeinrichtung. Kontaktiert die Vereinzlerwalze dagegen das Blattgut außerhalb der Reibsegmente nur mit ihrer glatten Oberfläche, so liegt die dadurch auf das Blattgut übertragene Reibkraft unter der Reibkraft der Rückhalteeinrichtung, so daß das Blattgut zurückgehalten wird. Konkret bedeutet dies, daß einem Reibsegment der Vereinzlerwalze mit vorgegebener Kontaktfläche oder -linie ein Rückhalteelement der Rückhalteeinrichtung am Vereinzlerspalt gegenüberliegend angeordnet ist, welches einerseits einen Reibbereich mit demselben Reibwert wie das Reibsegment der Vereinzlerwalze und andererseits einen Gleitbereich, beispielsweise aus glattem Metall, aufweist, wobei die Kontaktflächen oder -linien der Reib- und Gleitbereiche der Rückhalteeinrichtung jeweils der halben Kontaktfläche oder -linie des Reibsegments der Vereinzlerwalze entsprechen. Befindet sich das Reibsegment der Vereinzlerwalze im Bereich des Vereinzlerspalts, so beträgt das Verhältnis der Reibkontaktflächen zwischen Vereinzlerwalze und Rückhalteeinrichtung 2 : 1, so daß das Blattgut vereinzelt wird. Nachdem sich das Reibsegment aus dem Bereich des Vereinzlerspalts herausbewegt hat, beträgt das Verhältnis zwischen den Reibkontaktflächen der Vereinzlerwalze und der Rückhalteeinrichtung etwa 0 : 1, so daß das Blattgut zurückgehalten wird.

Das Rückhalteelement der Rückhalteeinrichtung kann vorzugsweise durch eine Rückhalterolle mit Freilauf oder durch Rückhalteklötze oder eine Kombination aus Rückhalterolle und Rückhalteklötz gebildet sein. Ein Rückhalteklötz, gerade oder insbesondere auch gewölbt, unterstützt die Führung der Banknote um die Vereinzlerwalze, ist aber aufgrund der Gleitreibung zwischen Banknote und Rückhalteklötz einem höheren Verschleiß unterworfen. Die mit einem Freilauf gehaltene Rückhalterolle ermöglicht dagegen höhere Standzeiten aufgrund geringerer Abnutzung, da durch den Freilauf gewährleistet ist, daß die Rückhalterolle über ihren gesamten Umfang abgenutzt wird. Es ist daher vorteilhaft, Rückhalteklötze mit Gleitbereichen und Rückhalterollen mit Reibbereichen in der Rückhalteeinrichtung zu kombinieren.

Gemäß des zweiten Aspekts der Erfindung ist vorgesehen, daß die Auflageebene, auf der der Blattgutstapel in dem Blattgutspeicher aufliegt, durch mehrere Vorschubrollen gebildet wird, die in Transportrichtung des Blattguts nacheinander angeordnet sind und auf, angetriebenen Wellen angeordnet sind. Vorzugsweise sind die Vorschubrollen auf den Wellen über die gesamte Breite der Auflageebene und sind die Wellen mit den Vorschubrollen über die gesamte Länge der Auflageebene verteilt. Der Blattgutstapel liegt somit nur auf Rollen auf, wodurch in der Auflageebene im wesentlichen Rollreibungskräfte auftreten, die gegenüber Gleitreibungskräften geringer sind. Die in Transportrichtung nacheinander angeordneten Vorschubwellen über die gesamte Länge der Auflageebene mit Vorschubrollen über die ge-

samte Breite der Auflageebene bildet einen nahezu vollflächigen, effektiven Vorschub für den aufgelegten Blattgutstapel bis hin zum letzten zu vereinzeln Blatt.

Eine bevorzugte Ausführungsform sieht vor, daß die Vorschubrollen über einen begrenzten Umfang mit Reibsegmenten ausgestattet sind, die einen hohen Reibwert gegenüber der sonstigen Vorschubrollenoberfläche aufweisen, wobei die Reibsegmente aller Vorschubrollen auf ihren zugehörigen Wellen bezogen auf die Auflageebene dieselbe Winkellage einnehmen. Synchronisiert man derart angeordnete Vorschubrollen mit einer Vereinzlerwalze, die ebenfalls mit Reibsegmenten ausgestattet ist, so läßt sich eine besonders zuverlässige Vereinzelung erzielen, wenn die Reibsegmente der Vereinzlerwalze in dem Moment am Vereinzlerspalt wirksam werden, das heißt das Blattgut vereinzeln, wenn die Reibsegmente der Vorschubrollen gerade in die Auflageebene eintauchen und somit keinen nennenswerten Vortrieb mehr auf das zu vereinzeln Blatt ausüben.

Eine weiter bevorzugte Ausführungsform sieht vor, daß die in Transportrichtung hinteren Vorschubrollen mit einem geringeren Reibwert ausgestattet sind als die in Transportrichtung davor angeordneten Vorschubrollen, wodurch verhindert wird, daß an den Hinterkanten des zu vereinzeln Blattguts höhere Kräfte auftreten als an den Vorderkanten.

Nachfolgend wird die Erfindung beispielhaft an einzelnen Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die begleitenden Zeichnungen beschrieben. Darin zeigen:

Fig. 1a,b einen Querschnitt durch und eine Aufsicht auf einen Reibradvereinzer, mit dem Banknoten im Querformat vereinzelt werden;

Fig. 2a,b einen Querschnitt durch und eine Aufsicht auf einen Reibradvereinzer, mit dem Banknoten im Längsformat vereinzelt werden;

Fig. 3a,b eine Ausführungsform der Vereinzelungseinrichtung und Rückhalteeinrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung; und

Fig. 4 einen Ausschnitt des Reibradvereinzers gemäß Fig. 1 und 2, bei dem die Rückhalteeinrichtung einen Rückhalteklötz umfaßt.

Fig. 1a zeigt einen Reibradvereinzer im Querschnitt und Fig. 1b zeigt denselben Reibradvereinzer in Draufsicht. In dem Reibradvereinzer ist ein Banknotenstapel 1 im Querformat aufgelegt. Die unterste, als nächste zu vereinzeln Banknote 1a liegt somit mit ihrer Längsseite an der Vereinzlerwalze 2 an. Die Kraft, mit der der im Blattgutspeicher 5, der hier als schräges Leitblech ausgebildet ist, abgelegte Banknotenstapel 1 auf die Vereinzlerwalze 2 wirkt, wird allein durch die Schwerkraft bestimmt und hängt daher vom Gewicht und damit im wesentlichen von der Höhe des Banknotenstapels 1 ab.

Die Vereinzlerwalze 2 kann über ihren vollständigen Umfang mit einem Reibbelag ausgerüstet sein, wenn ein kontinuierliches Vereinzeln der Banknoten ohne Abstand zwischen den einzelnen Banknoten gewünscht ist. Üblicherweise sollen die Banknoten aber mit einem gewissen Abstand zueinander vereinzelt werden. Zu diesem Zweck ist in der Umfangsoberfläche der Vereinzlerwalze 2 ein Reibsegment 4 vorgesehen, das gegenüber der übrigen Umfangsoberfläche der Vereinzlerwalze 2 einen vergleichsweise hohen Reibwert hat. Diese übrige Umfangsoberfläche der Vereinzlerwalze 2 besteht aus glattem Material, vorzugsweise aus glattem Metall oder glattem Kunststoff.

Niederdruckrollen 6 stellen sicher, daß das zu vereinzeln Blatt 1a dem Vereinzlerspalt 7 zugeführt wird, den die Vereinzlerwalze 2 mit der als Rückhalterolle ausgebildeten Rückhalteeinrichtung 3 bildet. Die Rückhalterolle 3 ist als Rolle mit Freilauf ausgebildet, wobei die Richtung des Freilaufs ein Drehen der Rückhalterolle 3 entgegen der

Richtung der Vereinzelung des einzelnenden Blattguts erlaubt. Der Freilauf wird beispielsweise durch Maschinen-  
vibrationen immer dann ausgelöst, wenn kein Blattgutstapel  
aufgelegt ist. Die Rückhalterolle 3 übt durch geeignete geo-  
metrische Aufteilung ihrer Oberfläche in reibbehaftete Reib-  
bereiche 3a und glatte Gleitbereiche 3b nur eine halb so  
große Reibkraft auf die zu vereinzelnde Banknote 1a aus,  
wie das Reibsegment 4 der Vereinzlerwalze 2, wobei die  
Reibmaterialien des Reibsegments 4 der Vereinzlerwalze 2  
einerseits und der Reibbereiche 3a der Rückhalterolle 3 an-  
dererseits einen Reibwert aufweisen, der im wesentlichen  
gleich ist. Bevorzugt werden die gleichen Reibmaterialien  
verwendet. Bies wird nachfolgend anhand der Fig. 3a, 3b  
näher erläutert. Die durch den Vereinzlerspalt 7 vereinzelte  
Banknote 2a wird mit Hilfe nachgeordneter Transportrollen  
8 einer nicht dargestellten Verarbeitungseinrichtung zugeleitet,  
mit der beispielsweise die Qualität oder der Wert der  
Banknote bestimmt werden.

In Fig. 1b ist zu erkennen, daß die Vereinzlerwalze 2 und  
die Rückhalterollen 3 Umfangsnuten besitzen. Die Um-  
fangsnuten der Rückhalterollen 3 sind versetzt zu den Um-  
fangsnuten der Vereinzlerwalze 2 angeordnet und in ihrer  
Breite so angepaßt, daß die Rückhalterolle 3, die verlagerbar  
ausgebildet ist, zur Erhöhung der Reibkräfte in die Nuten  
der Vereinzlerwalze 2 eintauchen kann. Die Reibsegmente 4  
der Vereinzlerwalze 2 sind genau wie die Reibbereiche 3a  
der Rückhalterolle 3 durch Schraffierung gekennzeichnet.  
Die Gleitbereiche 3b der Rückhalterolle 3 und die glatten  
Gleitoberflächen 2b der Vereinzlerwalze 2 weisen demge-  
genüber keine Schraffur auf.

Anhand der Fig. 3a, 3b wird nun das Prinzip der Verein-  
zelung und Rückhaltung des Blattguts beschrieben. Fig. 3a  
zeigt die Vereinzlerwalze 2 und die Rückhalterolle 3 im  
Querschnitt von vorne (linkes Bild) und im Querschnitt von  
der Seite (mittleres Bild) sowie einen Ausschnitt (rechtes  
Bild) aus dem linken Bild.

Die Vereinzlerwalze 2 ist in Fig. 3a mit ihrem Reibseg-  
ment 4 in einer wirksamen Stellung. Das heißt, das Reibseg-  
ment 4 bildet zusammen mit der Rückhalterolle 3 den Ver-  
einzlerspalt 7, durch den die zu vereinzelnde Banknote 1a  
hindurchgeführt wird (mittleres Bild). Die Reibbeläge 10  
bzw. Reibbereiche 2a, 2b des Reibsegments 4 einerseits und  
der Rückhalterolle 3 andererseits bestehen bevorzugt aus  
dem gleichen Reibmaterial, weisen jedoch zumindest einen  
im wesentlichen gleichen Reibwert auf. Mit der Bezugszif-  
fer 9 sind die glatten Oberflächen bzw. Gleitbereiche 2b, 3b  
der Vereinzlerwalze 2 einerseits und der Rückhalterollen 3  
andererseits bezeichnet (linkes Bild).

Der im rechten Bild der Fig. 3a dargestellte Ausschnitt  
verdeutlicht das wirksame Verhältnis der von der Rückhalte-  
rolle 3 erzeugten Rückhaltekraft zu der von dem Reibseg-  
ment 4 der Vereinzlerwalze 2 aufgebrachten Vereinzelungs-  
kraft. Von den Rückhalterollen 3 sind zwei Kanten des zuge-  
hörigen Reibbereichs 3a am zu vereinzelnden Banknote 1a  
wirksam, und von dem Reibsegment 4 sind vier Kanten des  
Reibbereichs 2a an dem zu vereinzelnden Banknote 1a  
wirksam. Die Kanten der Gleitbereiche 3b der Rückhalte-  
rolle 3 üben im Vergleich zu den Reibbereichen 3a eine ver-  
nachlässigbar geringe Rückhaltekraft auf das zu verein-  
zelnde Blatt 1a aus, so daß sich insgesamt ein Verhältnis von  
Rückhaltekraft zu Vereinzelungskraft von 1 : 2 ergibt.  
Selbstverständlich sind durch andere geometrische Auftei-  
lung der Reibbelagoberflächen 2a, 3a zu den glatten Ober-  
flächen 2b, 3b andere Verhältnisse erzielbar. In jedem Falle  
überwiegt bei am Vereinzlerspalt 7 wirksamem Reibseg-  
ment 4 die Vereinzelungskraft deutlich die Rückhaltekraft,  
so daß ein zu vereinzelndes Blatt 1a durch den Vereinzler-  
spalt 7 gefördert wird.

Aus Fig. 3b kann in entsprechender Weise abgeleitet wer-  
den, welches Verhältnis von Rückhaltekraft zu Vereinzel-  
ungskraft sich einstellt, wenn bei ansonsten gleicher geo-  
metrischer Ausbildung des Reibradvereinzelers das Reibseg-  
ment 4 der Vereinzlerwalze 2 aus der wirksamen Stellung,  
das heißt aus dem Vereinzlerspalt 7, herausbewegt wurde.  
Wie dem rechten Bild der Fig. 3b entnommen werden kann,  
wirken auf das zu vereinzelnde Blatt 1a von der Rückhalte-  
rolle 3 nach wie vor zwei Kanten der Reibbereiche 3a sowie  
zwei Kanten der vernachlässigbaren Gleitbereiche 3b.  
Gleichzeitig wirken auf die gegenüberliegende Seite des zu  
vereinzelnden Blatts 1a von der Vereinzlerwalze 2 lediglich  
noch vier Kanten der zu vernachlässigenden Gleitbereiche  
2b, so daß sich ein Reibverhältnis zwischen Rückhalterolle  
3 und Vereinzlerwalze 2 von 1 : 0 ergibt. Ein am Vereinzler-  
spalt 7 anliegendes Blatt wird somit nicht vereinzelt sondern  
zurückgehalten, bis das Reibsegment 4 der Vereinzlerwalze  
2 wieder am Vereinzlerspalt 7 wirksam wird.

Die Rückhalterolle 3 muß nicht notwendigerweise mit  
Freilauf ausgebildet sein. Ihre Reibbeläge 3a und glatten Be-  
reiche 3b können auch einzeln oder beide als feststehende  
Elemente ausgeführt sein. Auch die Vereinzlerwalze 2 muß  
nicht notwendigerweise segmentiert sein, sondern kann für  
den eingangs genannten Fall der asynchronen Vereinzelung  
auch unsegmentiert sein, also keine Reibsegmente 4 aufwei-  
sen. Zudem können Rückhalterolle 3 und Vereinzlerwalze 2  
aus einzelnen Scheiben oder Ringen gebildet sein, die einzeln  
auf Wellen aufgesteckt werden und auf diesen an gewünsch-  
ten Positionen fixiert werden. Die einzelnen Ringe oder  
Scheiben werden vorteilhafterweise so gewählt, daß sich die  
oben beschriebenen Nuten erheben, wenn die Ringe oder  
Scheiben auf den Wellen angeordnet sind.

In Fig. 4 ist ein Ausschnitt des in Fig. 1a dargestellten  
Reibradvereinzelers vergrößert dargestellt. Jedoch ist bei der  
in Fig. 4 dargestellten Ausführungsform das Rückhalteele-  
ment 3 nicht als Rückhalterolle sondern als Rückhalteklötz  
20 realisiert. Der Rückhalteklötz 20 weist eine an die Ober-  
fläche der Vereinzlerwalze 2 angepaßte Krümmung auf,  
kann aber an der der Vereinzlerwalze 2 zugewandten Seite  
auch geradlinig ausgebildet sein. Auch der Rückhalteklötz  
20 weist Nuten auf, um ein Zusammenwirken mit der Ver-  
einzlerwalze 2 in der zuvor erläuterten Weise zu ermög-  
lichen. Der in Fig. 4 dargestellte Rückhalteklötz 20 besitzt  
Reibbereiche und dahinter liegende Gleitbereiche, die we-  
gen gleicher Geometrie in der gewählten Schnittdarstellung  
nicht sichtbar sind. Die Reibbereiche sind im Verhältnis zu  
der Kontaktfläche des Reibsegments 4 der Vereinzlerwalze  
2 geometrisch so aufgeteilt, daß sich bei vollständig wirksamem  
Reibsegment 4 ein ausreichend großes Verhältnis von  
Vereinzelungskraft zu Rückhaltekraft einstellt.

Der Verschleiß des Rückhalteklötzes 20 an seinen Reib-  
bereichen ist jedoch aufgrund der dort wirkenden Gleitrei-  
bung mit dem zu vereinzelnden Blattgut vergleichsweise  
hoch. Es wird daher eine Ausführungsform bevorzugt, bei  
der Rückhalterollen und Rückhalteklötze kombiniert sind,  
wobei die Reibbereiche 3a an den Rückhalterollen ausgebil-  
det sind und die Rückhalteklötze 20 die Gleitbereiche 3b  
aufweisen. Die Rückhalteklötze 20 bestehen dann aus glat-  
tem Material, z. B. aus glattem Metall oder glattem Kunst-  
stoff.

In Fig. 1a ist desweiteren zu sehen, daß der Banknotensta-  
pel 1 mit seiner untersten, zu vereinzelnden Banknote 1a auf  
Vorschubrollen 11, 12 aufliegt. Wie in Fig. 1b zu sehen ist,  
sind mehrere Vorschubrollen 11 und mehrere Vorschubrol-  
len 12 auf in Transportrichtung der zu vereinzelnden Bank-  
note 1a hintereinander angeordneten Wellen 15 über die ge-  
samte Breite dieser Wellen 15 verteilt angeordnet, wodurch  
sich ein vollflächiger wirksamer Vorschub über die gesamte

Auflagebreite und Auflagelänge des Blattgutspeichers ergibt. Die Wellen 15 sind angetrieben, um das zu vereinzelnde Blatt 1a bis zum Vereinzlerspalt 7, anders als dies in Fig. 1a dargestellt ist, vorzuschieben.

Eine gleichmäßige Abstützung des Banknotenstapels 1 mit möglichst zahlreichen Abstützpunkten in der Auflageebene wird dadurch erreicht, daß die Vorschubrollen 11 versetzt zu den Vorschubrollen 12 so angeordnet sind, daß sie nahe an die Welle 15 der jeweils nächstliegenden Vorschubrollen angrenzen (Fig. 1b).

Die Vorschubrollen 11, 12 bestehen aus glattem Material, z. B. glattem Metall oder glattem Kunststoff, und besitzen Reibsegmente 11a, 12a. Der Reibwert der Reibsegmente 12a, die an der in Transportrichtung hinteren Kante der zu vereinzelnden Banknote 1a angreifen, besitzen vorteilhaft einen geringeren Reibwert als die Reibsegmente 11a der vorderen Vorschubrollen 11. Dadurch wird sichergestellt, daß auf die Banknotenhinterkante keine größere Vorschubkraft ausgeübt wird als auf den vorderen Bereich der Banknote, da ansonsten ein gleichmäßiges Fördern der zu vereinzelnden Banknote 1a problematisch werden kann.

Die Reibsegmente 11a, 12a sind bezogen auf die Auflageebene des Banknotenstapels 1 alle im selben Winkel  $\alpha$  auf ihrer zugehörigen Welle 15 angeordnet (Fig. 1a). Da die Wellen 15 synchron angetrieben werden, kommen die Reibsegmente 11a, 12a gleichzeitig mit der zu vereinzelnden, dem Vereinzlerspalt 7 zuzuführenden Banknote 1a in Berührung und tauchen auch gleichzeitig wieder in die Auflageebene ab. Der Abtauchmoment ist in Fig. 1a dargestellt. In diesem Moment ist die Vorschubfunktion der Vorschubrollen 11a, 12a im wesentlichen beendet, da die Vorschubwirkung der Vorschubrollen 11, 12 außerhalb der Reibsegmente 11a, 12a nur mehr gering ist. Spätestens in dem Moment, wenn die Reibsegmente 11a, 12a in die Auflageebene abtauchen, sollte der Blattgutstapel 1 und insbesondere die nächste zu vereinzelnde Banknote 1a am Vereinzlerspalt 7 anliegen. Eine Vereinzelung der Banknote 1a erfolgt aber erst, wenn das Reibsegment 4 der Vereinzlerwalze 2 wirksam wird, das heißt, wenn das Reibsegment 4 den Vereinzlerspalt 7 erreicht, wie dies zuvor beschrieben wurde. Es ist daher vorgesehen, daß das Reibsegment 4 der Vereinzlerwalze 2 genau in dem Moment in den Vereinzlerspalt 7 eintritt und wirksam wird, wenn die Reibsegmente 11a, 12a der Vorschubrollen 11, 12 in die Auflageebene abtauchen, wie dies in Fig. 1a dargestellt ist.

Die Reibkräfte der Reibsegmente 11a, 12a liegen in ihrer Summe unterhalb der Reibkräfte der Rückhalteeinrichtung 3, da ansonsten eine Vereinzelung schon allein aufgrund der von den Vorschubrollen 11, 12 auf das zu vereinzelnde Blatt in aufgebracht Vorschubkraft erfolgen würde. Der Reibwert der Reibsegmente 11a, 12a ist bei Annahme eines maximalen Blattgutstapels von 500 Blättern dementsprechend mit dem Reibwert der Reibbereiche 3a der Rückhalteeinrichtung 3 zu korrelieren.

Den Fig. 2a und 2b ist ein dem Reibradvereinzzler gemäß Fig. 1a, 1b vergleichbarer Reibradvereinzzler dargestellt, mit dem der Banknotenstapel 1 jedoch nicht im Quer- sondern im Längsformat vereinzzelt wird. Dementsprechend sind vier statt lediglich zwei Wellen 15 mit jeweils über die Wellenlänge verteilten Vorschubwalzen 11, 12, 13, 14 vorgesehen, wobei die Breite der Wellen 15 entsprechend der maximalen Breite der zu vereinzzelnden Banknoten und die Anzahl und der Abstand der Wellen 15 entsprechend der maximalen Länge der zu vereinzzelnden Banknoten gewählt ist. Die Vorschubrollen 11 bis 14 bestehen wiederum aus glattem Material, z. B. glattem Metall oder glattem Kunststoff, und besitzen Reibsegmente 11a bis 14a, wobei die Reibsegmente 12a bis 14a der in Transportrichtung am nachfolgenden Ende der

zu vereinzzelnden Banknote 1a angreifenden Vorschubrollen 12 bis 14 ein Reibmaterial mit einem geringeren Reibwert besitzen, als die Reibsegmente 11a der in Transportrichtung auf der vorderen Welle liegenden Vorschubrollen 11.

Zusätzlich oder alternativ zur Wahl unterschiedlicher Reibmaterialien für die Reibsegmente der hinteren Vorschubrollen 12 bis 14 einerseits und der vorderen Vorschubrollen 11 andererseits kann vorgesehen werden, daß die Reibsegmente 1 in aus der Umfangsebene der Vorschubrollen 11 und damit auch aus der Auflageebene leicht hervorstehen, so daß der Banknotenstapel geringfügig angehoben wird. Die Reibsegmente 11a wirken somit als "Hopper" und übertragen bei ansonsten gleichem Reibmaterial mehr Vorschubkraft auf die zu vereinzzelnde Banknote 1a als die Reibsegmente 12a bis 14a der nachgeordneten Vorschubrollen 12 bis 14. Die Reibsegmente 12a bis 14a schließen dagegen formbündig mit der Umfangsoberfläche der Vorschubrollen 12 bis 14 ab. Die Reibsegmente 11a der vorderen Vorschubrollen 11 können zur Erhöhung der Reibhaftung profiliert sein, genau wie die Reibsegmente 4 der Vereinzlerwalze 2. Ein derartiger "Hopper" kann natürlich auch für die zuvor beschriebene Ausführungsform nach Fig. 1a, b für die Vereinzzelung in Querrichtung realisiert werden.

Die Synchronisation der Vorschubrollen 11, 12 bzw. 11 bis 14 mit der Vorschubwalze 2 wird dadurch erleichtert, daß der Umfang der Vorschubrollen 11 bis 14 und der Vereinzlerwalze 2 identisch ist. Die Vorschubrollen 11, 12 bzw. 11 bis 14 schieben die Banknote vorzugsweise mit ihrer Oberflächengeschwindigkeit zum Vereinzlerspalt, die der Transportgeschwindigkeit der Banknote nach erfolgter Vereinzzelung entspricht. Abweichend davon sind auch zur Vereinzlerwalze 2 bzw. zum Reibsegment 4 synchronisierte Vorschubrollen 11, 12 bzw. 11 bis 14 möglich, die einen geringeren Durchmesser und damit eine geringere Oberflächengeschwindigkeit aufweisen. Bei einer derartigen Lösung gleitet die unterste Banknote 1a im Banknotenstapel 1 nach der Erfassung im Vereinzlerspalt 7 wegen der geringeren Oberflächengeschwindigkeit der Vorschubrollen 11, 12 bzw. 11 bis 14 geringfügig über die Vorschubrollen 11, 12 bzw. 11 bis 14. Da die Vorschubrollen 11, 12 bzw. 11 bis 14 in diesen Bereichen jedoch, wie oben beschrieben, aus glattem Material bestehen, werden nur sehr geringe Reibkräfte wirksam, die vernachlässigt werden können.

#### Patentansprüche

1. Reibradvereinzzler zum Vereinzzeln von Blattgut, insbesondere Banknoten, umfassend:

- einen Blattgutspeicher (5) zum Aufnehmen eines Blattgutstapels,
- eine Vereinzlerwalze (2), die zur Kontaktierung und Förderung eines aus dem Blattgutspeicher (5) zu vereinzzelnden Blatts (2a) ein oder mehrere Reibelemente (4) aufweist, und
- eine Rückhalteeinrichtung (3), die mit der Vereinzlerwalze (2) einen Vereinzlerspalt (7) bildet, durch den zu vereinzzelnde Blätter (1a) aus dem Blattgutspeicher (5) nacheinander gefördert werden, wobei die Rückhalteeinrichtung (3) zur Kontaktierung der aus dem Blattgutspeicher (5) zu vereinzzelnden Blätter (1a) ein oder mehrere Reibbereiche (3a) aufweist,

**dadurch gekennzeichnet, daß**

- die Reibelemente (4) der Vereinzlerwalze (2) und die Reibbereiche (3a) der Rückhalteeinrichtung (3) Reibmaterial mit im wesentlichen gleichem Reibwert aufweisen,
- im Vereinzlerspalt (7) der Kontaktbereich zwi-

- schen den Reibelementen (4) der Vereinzlerwalze (2) und einem zu vereinzelnden Blatt (1a) wesentlich größer ist als der Kontaktbereich zwischen den Reibbereichen (3a) der Rückhalteeinrichtung (3) und dem zu vereinzelnden Blatt (1a), und  
 – im Vereinzlerspalt (7) etwaige weitere Kontaktbereiche der Rückhalteeinrichtung (3) und/oder der Vereinzlerwalze (2) mit dem zu vereinzelnden Blatt (1a) einen wesentlich geringeren Reibwert besitzen als das Reibmaterial der Reibelemente (4) der Vereinzlerwalze (2) und der Reibbereiche (3a) der Rückhalteeinrichtung (3).
2. Reibradvereinzzler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Verhältnis des Kontaktbereichs der Reibelemente (4) der Vereinzlerwalze (2) zum Kontaktbereich der Reibbereiche (3a) der Rückhalteeinrichtung (3) im Vereinzlerspalt (7) etwa 2 : 1 beträgt.
3. Reibradvereinzzler nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Reibelemente (4) der Vereinzlerwalze (2) als Reibsegmente über einen begrenzten Umfang in der Vereinzlerwalze (2) ausgebildet sind.
4. Reibradvereinzzler nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Rückhalteeinrichtung (3) zur Kontaktierung der zu vereinzelnden Blätter (1a) Rückhalterollen mit den Reibbereichen (3a) umfaßt.
5. Reibradvereinzzler nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Rückhalteeinrichtung zur Kontaktierung der zu vereinzelnden Blätter (1a) einen Rückhalteklötz (20) umfaßt.
6. Reibradvereinzzler nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Rückhalteeinrichtung (3) zusätzlich zu den Kontaktbereichen zwischen den Reibbereichen (3a) und dem zu vereinzelnden Blatt (1a) weitere Kontaktbereiche zwischen Gleitbereichen (3b) der Rückhalteeinrichtung (3) und dem zu vereinzelnden Blatt (1a) aufweist, wobei die Gleitbereiche (3b) einen wesentlich geringeren Reibwert besitzen als die Reibbereiche (3a).
7. Reibradvereinzzler nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Rückhalteeinrichtung (3) zur Kontaktierung des zu vereinzelnden Blatts (1a) eine oder mehrere Rückhalterollen mit Reibbereichen (3a) und eine oder mehrere Rückhalteklötze (20) mit Gleitbereichen (3b) umfaßt.
8. Reibradvereinzzler nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Gleitbereiche (3b) der Rückhalteeinrichtung (3) Metallflächen sind.
9. Reibradvereinzzler nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Rückhalteeinrichtung (3) und die Vereinzlerwalze (2) im Vereinzlerspalt (7) in Förderrichtung der zu vereinzelnden Banknoten (1a) Nuten aufweisen, wobei die Nuten der Rückhalteeinrichtung (3) und die Nuten der Vereinzlerwalze (2) versetzt zueinander auf gegenüberliegenden Seiten des Vereinzlerspalts (7) angeordnet sind.
10. Reibradvereinzzler nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Rückhalteeinrichtung (3) in die Nuten der Vereinzlerwalze (2) eintaucht.
11. Reibradvereinzzler zum Vereinzeln von Blattgut, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 10, umfassend:

- einen Blattgutspeicher (5) mit einer Auflageebene zum Aufnehmen eines Blattgutstapels (1),
- Vorschubrollen (12 bis 14), die ein auf der Auflageebene aufliegendes Blatt (1a) des Blattgutstapels (1) kontaktieren und in eine Transportrichtung fördern, und

- eine Vereinzlerwalze (2), die den Vorschubrollen (12 bis 14) in Transportrichtung des zu vereinzelnden Blatts (2a) nachgeordnet ist,
- dadurch gekennzeichnet, daß in der Auflageebene zur Aufnahme des Blattgutstapels mehrere Vorschubrollen (11 bzw. 12 bzw. 13 bzw. 14) auf in Transportrichtung nacheinander angeordneten, angetriebenen Wellen (15) vorgesehen sind.
12. Reibradvereinzzler nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorschubrollen (11 bis 14) auf den Wellen (15) über die gesamte Breite der Auflageebene verteilt angeordnet sind.
13. Reibradvereinzzler nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Wellen (15) mit den Vorschubrollen (11 bis 14) über die gesamte Länge der Auflageebene verteilt sind.
14. Reibradvereinzzler nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorschubrollen (11 bis 14) über einen begrenzten Umfang mit Reibsegmenten (11a bis 14a) mit hohem Reibwert und im übrigen Umfang mit geringem Reibwert ausgestattet sind, wobei die Reibsegmente (11a bis 14a) aller Vorschubrollen (11 bis 14) auf ihren zugehörigen Wellen (15) bezogen auf die Auflageebene dieselbe Winkellage ( $\alpha$ ) einnehmen.
15. Reibradvereinzzler nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Reibsegmente (11a) der Vorschubrollen (11) auf der in Transportrichtung der zu vereinzelnden Banknote (1a) vorderen Welle (15) aus der Auflageebene herausragen.
16. Reibradvereinzzler nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Vereinzlerwalze (2) mit einer Rückhalteeinrichtung (3) einen Vereinzlerspalt (7) bildet und ebenfalls mit Reibsegmenten (4) ausgestattet ist, die so angeordnet und mit den Reibsegmenten (11a bis 14a) der Vorschubrollen (11 bis 14) synchronisiert sind, daß sie am Vereinzlerspalt (7) wirksam werden, wenn die Reibsegmente (11a bis 14a) der Vorschubrollen (11 bis 14) bei in Transportrichtung eines zu vereinzelnden Blatts (1a) drehenden Wellen (15) in die Auflageebene abtauchen.
17. Reibradvereinzzler nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Vereinzlerwalze (2) und die Vorschubrollen (12 bis 14) übereinstimmende, das zu vereinzelnde Blatt (1a) kontaktierende Außendurchmesser besitzen.
18. Reibradvereinzzler nach einem der Ansprüche 11 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die in Transportrichtung der zu vereinzelnden Banknote (1a) am nachfolgenden Bereich der Banknote (1a) angreifenden Vorschubrollen (12 bis 14) einen geringeren Reibwert besitzen als die in Transportrichtung vorderen Vorschubrollen (11).

---

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

---

- Leerseite -



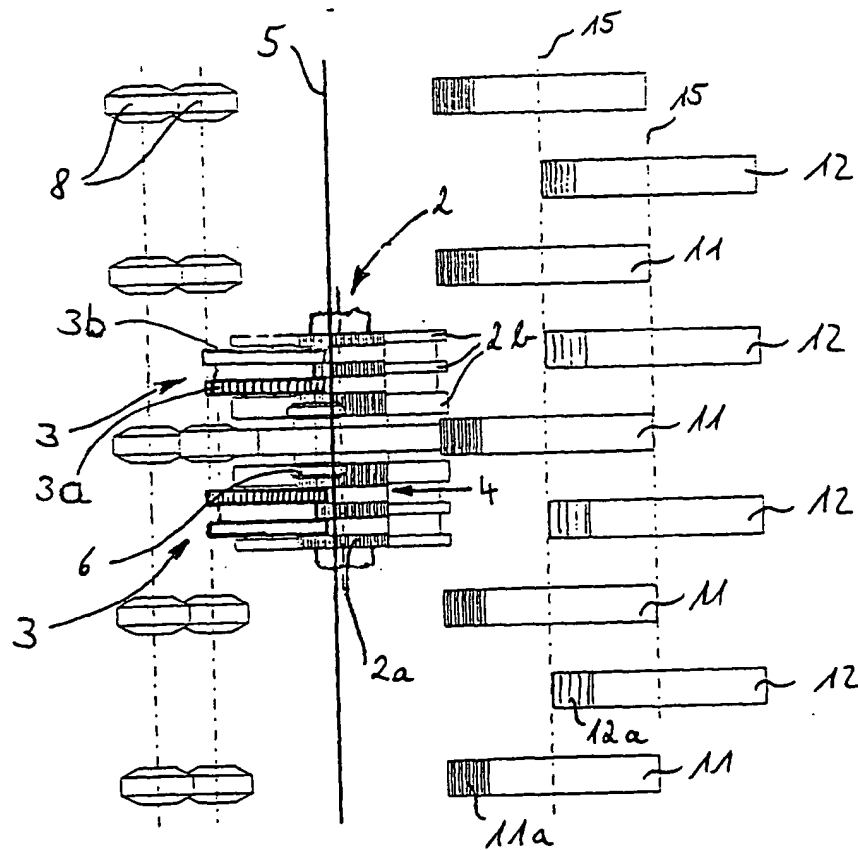
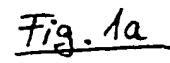


Fig. 1b

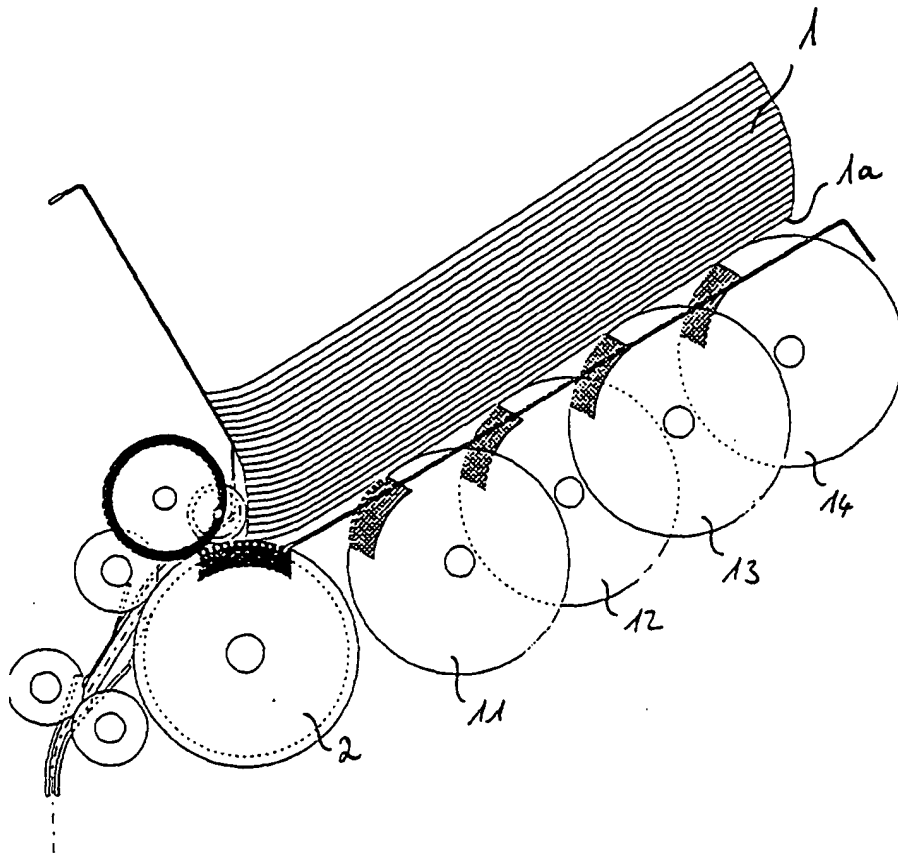


Fig. 2a

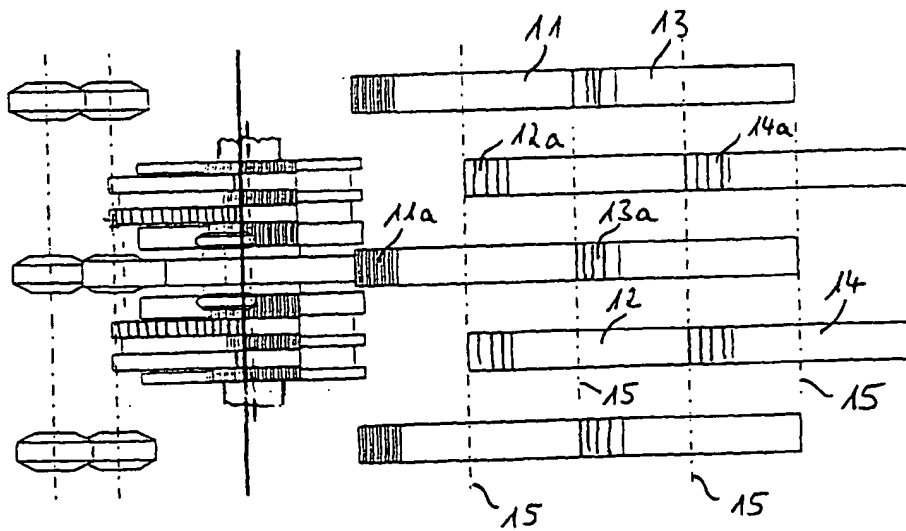


Fig. 2b

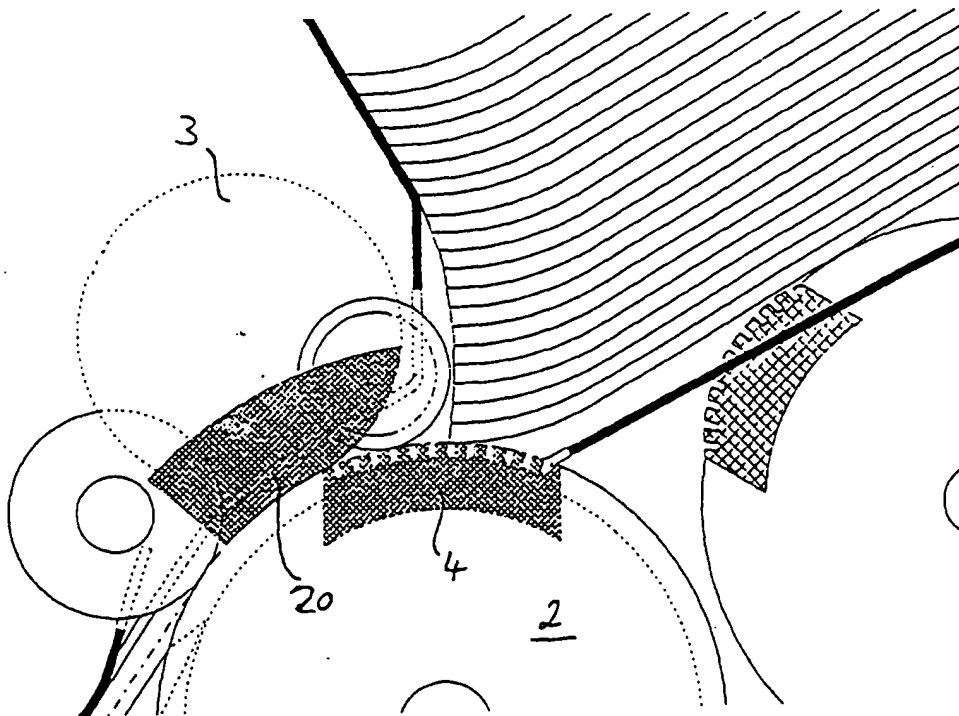
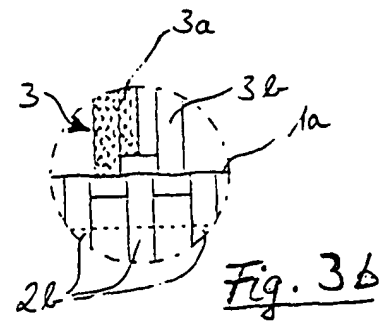
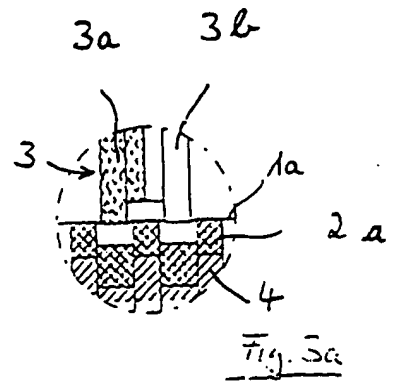
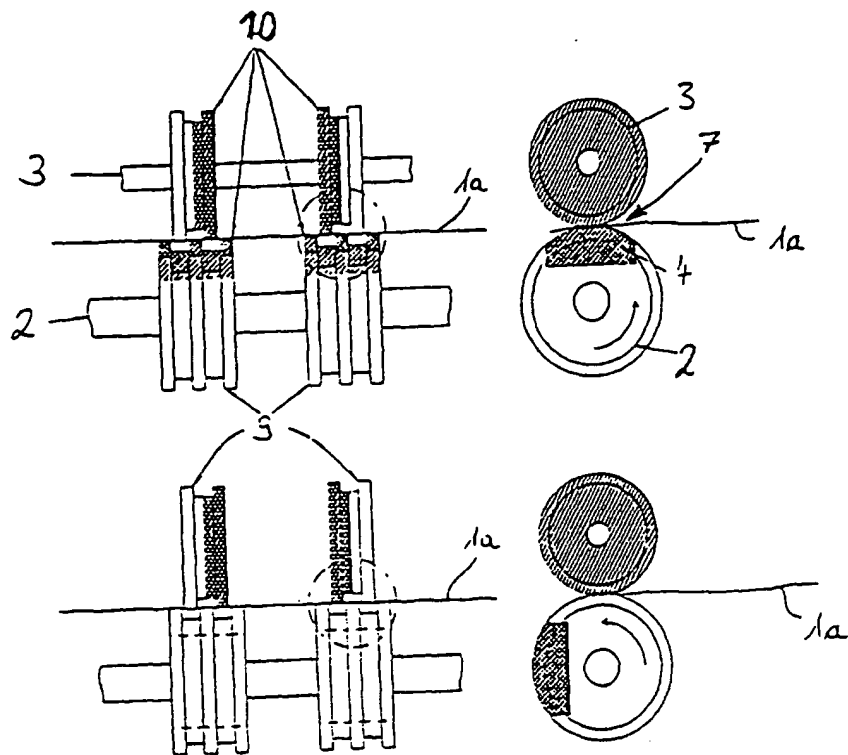


Fig. 4

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☐ FADED TEXT OR DRAWING

☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**